

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
CURSO DE AGRONOMIA

**MANEJO DE CULTIVARES DE FEIJOEIRO EM DIFERENTES
PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS**

FELÍCIA RODRIGUES VIANA PRIMO

MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

Julho/2015
BRASÍLIA-DF

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
CURSO DE AGRONOMIA

**MANEJO DE CULTIVARES DE FEIJOEIRO EM DIFERENTES
PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS**

FELÍCIA RODRIGUES VIANA PRIMO

ORIENTADOR: Prof. Dr. MARCELO FAGIOLI

Julho/2015
BRASÍLIA-DF

FELÍCIA RODRIGUES VIANA PRIMO

**MANEJO DE CULTIVARES DE FEIJOEIRO EM DIFERENTES
PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS**

Trabalho de conclusão de curso apresentada à banca examinadora da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária como exigência final para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo, sob orientação do Professor Dr. Marcelo Fagioli.

Julho/2015
BRASÍLIA-DF

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - FAV
Curso de Agronomia

TÍTULO: MANEJO DE CULTIVARES DE FEIJOEIRO EM DIFERENTES PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS

GRADUANDO: Felícia Rodrigues Viana Primo

Matrícula: 10/0049541

Trabalho de conclusão de curso submetido à Banca Examinadora da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, da Universidade de Brasília, para aprovação como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Agrônômica.

Data da Aprovação:

Aprovado pela Banca Examinadora composta por:

MARCELO FAGIOLI, Dr. Universidade de Brasília.
Professor da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - UnB
(ORIENTADOR)

FLÍVIA FERNANDES DE JESUS SOUZA, M.Sc.
Engenheira Agrônoma - UEG, Mestre em Engenharia Agrícola - UEG,
Doutoranda em Agronomia - UnB.
(Examinadora)

EDER STOLBEN MOSCON, M.Sc.
Engenheiro Agrônomo – UNEB, Mestre em Agronomia - UnB, Doutorando em
Agronomia - UnB.
(Examinador)

Julho/2015
BRASÍLIA-DF

FICHA CATALOGRÁFICA

VIANA PRIMO, Felícia Rodrigues

Manejo de cultivares de feijoeiro em diferentes períodos de interferência de plantas daninhas/ Felícia Rodrigues Viana Primo; orientação de Marcelo Fagioli - Brasília, 2015. 21 f.

Monografia - Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2015.

1. *Phaseolus vulgaris* - 2. Plantas Espontâneas - 3. Interferência de Plantas Daninhas – 4. Arquitetura de Plantas.

I. Fagioli. M. II. Título

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

VIANA PRIMO, Felícia Rodrigues. **Manejo de cultivares de feijoeiro em diferentes períodos de interferência de plantas daninhas.** 2015. 21f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade de Brasília - UnB.

CESSÃO DE DIREITOS

Nome do Autor: Felícia Rodrigues Viana Primo

Título da Monografia de Conclusão de Curso: Manejo de cultivares de feijoeiro em diferentes períodos de interferência de plantas daninhas.

Grau: 3º **Ano:** 2015

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Felícia Rodrigues Viana Primo

CPF: 08153096605

Matrícula: 10/0049541

End.: SGAS 610B, LOTE 69, Asa Sul, Brasília-DF. CEP: 70200700

Tel.: (61) 82211399

e-mail: feliciaviana@hotmail.com

DEDICATÓRIA

A minha amada mãe Cleonice Viana (in memoriam), por que me deu todo amor e carinho, me ensinou os valores que para sempre governarão a minha vida.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus e a Jesus Cristo, pelo dom da vida, por sempre estarem comigo onde quer que eu ande, e por me darem coragem e fôlego para nunca desistir de enfrentar um problema por mais difícil que ele seja.

Aos meus tios e toda minha família, que acreditaram na minha capacidade e incentivaram meus estudos.

Ao meu irmão Benício pela amizade, companheirismo e apoio.

Aos meus grandes amigos Andréia Soares, Felipe Rader e meus inesquecíveis amigos de Monte Azul e tantos outros que fazem parte da minha vida e contribuíram para minha formação pessoal.

A todos da igreja Exército da Salvação por toda acolhida, pela convivência e amparo do dia-a-dia, pelas orações e palavras de ânimo.

Ao meu orientador e amigo Professor Dr. Marcelo Fagioli pela amizade, conhecimentos transmitidos, ajuda acadêmica e conselhos valiosos.

Aos professores do curso de Agronomia, em especial a Professora Marina Bilich, por todo o conhecimento passado e pela contribuição indiscutível em minha formação profissional.

Aos meus colegas de faculdade pelos momentos de descontração, troca de conhecimentos e amizade

Aos amigos e funcionários da FAL Israel e Rogério e Evangelista pela ajuda na condução e término do experimento.

SUMÁRIO

	PÁGINA
RESUMO.....	iv
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVO.....	3
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
3.1. Situação mundial e brasileira	4
3.2. Cultura do feijoeiro.....	5
3.2.1. Cultivar Pérola e Estilo	7
3.3. Períodos de interferências de plantas daninhas.....	8
3.4. Períodos de interferência do feijão	10
4. MATERIAL E MÉTODOS	11
4.1. Local da condução do experimento	11
4.2. Genótipos utilizados	11
4.3. Tratamentos experimentais	11
4.4. Montagem experimental.....	12
4.5. Delineamento e análise estatística	12
4.6. Avaliações experimentais	13
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
6. CONCLUSÕES	18
7. REFERÊNCIAS.....	19

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o manejo de plantas daninhas na cultura do feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.), em diferentes períodos de interferência de plantas daninhas. O experimento foi realizado na Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB), entre maio e agosto de 2014. Foram utilizadas as cultivares Pérola e Estilo, ambas de feijão comum do tipo carioca. As avaliações experimentais foram feitas em sete tratamentos: 1 (testemunha, sem capina – com presença de plantas daninhas); 2 (com capina - ausência de plantas daninhas); 3 (de 0 a 10 dias após emergência (DAE) sem capina e depois mantido limpo até o final, 4 (0 a 15 DAE sem capina e depois mantido limpo até o final); 5 (0 a 20 DAE sem capina – depois mantido limpo até o final); 6 (0 a 25 DAE sem capina e depois mantido limpo até o final); e 7 (0 a 30 DAE sem capina e depois mantido limpo até o final). Após a coleta de todas as plantas da área útil, foram feitas as seguintes avaliações: número de vagens por planta; peso de grãos por planta; peso de cem grãos e produtividade por cultivar. O delineamento experimental adotado foi o em blocos casualizados em esquema fatorial (2x7). E as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Pela interpretação dos resultados pode-se concluir que a cultivar Estilo apresentou maior número de vagens por planta, maior peso de grãos por planta, maior produtividade e teve valores médios semelhantes em peso de 100 sementes. O manejo das plantas daninhas na cultura do feijão mostrou ser fundamental para produtividade. Recomenda-se utilizar um período anterior a interferência (PAI) de 0 a 10 (DAE) e após manter limpo até o fechamento da entrelinhas.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L., plantas espontâneas, interferência de plantas daninhas, arquitetura de plantas.

1. INTRODUÇÃO

O consumo de feijão no Brasil é de cerca de 15 kg/habitante/ano, o que faz dessa leguminosa um dos alimentos básicos mais consumidos pela população. É altamente nutritivo, contém proteínas, fibras, carboidratos complexos, vitaminas e micronutrientes. O feijoeiro comum reveste-se de grande importância econômica e social, fortalece significativamente a segurança alimentar e nutricional entre os consumidores, principalmente nos de baixa renda, que não dispõe de outras fontes proteicas.

Esta leguminosa apresenta ampla adaptação edafoclimática, o que permite seu cultivo durante todo o ano, nas diferentes épocas e safras. O plantio de feijão alcança todas as regiões do território nacional, podendo ser cultivado em diferentes sistemas de produção, tanto solteiro como consorciado com outras culturas, indo da baixa a alta tecnologia empregada no cultivo. Dependendo da cultivar e da temperatura ambiente, pode apresentar ciclos variando de 65 a 100 dias, tornando-o uma cultura apropriada para compor diversos sistemas agrícolas

Nos últimos 20 anos o Brasil reduziu sua área de plantio em torno de 12%, contudo, a produção cresceu 56%, graças ao expressivo aumento da produtividade média (78%). No entanto, o país não produz o suficiente para atender ao mercado interno, cujo consumo elevou-se em 10,94% somente entre os anos de 2004 a 2010. O Paraná é o principal estado produtor, e em 2014 respondeu por aproximadamente 23% do total produzido, e Minas Gerais com a produção de 574,9 mil toneladas no mesmo período ocupa o segundo lugar com maior produção. Estima-se que o volume da safra 2014/15 de feijão total será 7,8% menor que a anterior e uma redução da área plantada em torno de 3,7% (CONAB, 2014).

Tendo em vista atender a demanda de feijão, busca-se o aumento da produtividade da cultura e isso requer o estabelecimento de estratégias de manejo adequadas às condições locais. A estabilidade do sistema depende não somente da adoção de um conjunto de técnicas, mas sobre tudo, da compreensão das ações relativas à interação dos diferentes fatores de produção, no complexo solo-planta-atmosfera.

O feijoeiro-comum possui crescimento vegetativo curto, sensível à interferência das plantas daninhas no estágio inicial de seu desenvolvimento, as

quais competem por fatores essenciais como luz, água, espaço e nutrientes. A produtividade do feijoeiro pode ser afetada por vários fatores, sendo que a interferência das plantas daninhas pode reduzir a produtividade de grãos em mais de 80%.

O grau de interferência das plantas daninhas nas culturas pode ser definido como a redução percentual da produção provocada pela convivência com a comunidade infestante, dependendo de vários fatores ligados à cultura, às plantas daninhas, ao meio ambiente e ao manejo; sendo que, dentre estes fatores, a época e a extensão do período de convivência, são uns dos principais fatores que afetam o grau de interferência entre culturas e plantas daninhas.

2. OBJETIVO

Determinar o tempo em que efetivamente o controle das plantas daninhas deve ser efetuado a partir do PAI, PTPI, e PCPI, em cultivares de feijão comum.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Situação mundial e brasileira

O feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) apresenta-se como uma das principais culturas produzidas no Brasil e no mundo. A sua importância extrapola o aspecto econômico, sendo uns dos mais importantes constituintes da dieta da população brasileira, com grande importância cultural na culinária de diversos países e culturas. É também reconhecido como uma excelente fonte proteica, além de possuir bom conteúdo de carboidratos e de ser rico em ferro (VIEIRA, 2006).

O consumo de feijão destaca-se principalmente em países em desenvolvimento das regiões tropicais e subtropicais, por ser considerado como um alimento de fontes proteicas para a dieta humana. Os países em desenvolvimento são responsáveis por 87,1% do consumo mundial e por 89,8% da produção. Entre os continentes, em 2009 a Ásia foi o maior produtor mundial (41,7%), seguido das Américas (36,0%), da África (20,0%), da Europa (2,1%) e da Oceania (0,2%) (BARBOSA, 2012).

Segundo a CONAB (2014), o Brasil colheu no período de 2007 a 2014 em média 3,3 milhões de toneladas por ano. Conforme dados de novembro/2014 - CONAB, a produção na safra 2013/14 é 3,45 milhões de toneladas. Para o período os cinco maiores produtores da leguminosa foram: Paraná (23%), Minas Gerais (18%), São Paulo (9%), Bahia (8%), Goiás (8%) e Mato Grosso (7%). Juntos respondem em média por 72% da produção nacional, com destaque para o Paraná que participa com 23% do total nacional.

O levantamento sistemático da produção agrícola realizado pelo IBGE na safra 2013/2014, mostra que o país produziu 3,45 milhões de toneladas em 3,09 milhões de hectares, com uma produtividade média de 1,05 kg ha⁻¹. Entre os anos 1990 a 2009, o Brasil aumentou a produção de feijão em 56%. Contudo, mesmo com o aumento da produção, o país não produz o suficiente para atender ao mercado interno, cujo consumo aumentou em 10,94%, somente entre os anos de 2004 a 2010, sendo necessária a importação de feijão da China, Argentina, Bolívia, Estados Unidos e Bélgica. A melhoria nas condições das faixas de renda mais baixa, nos hábitos alimentares e nos padrões de consumo da população brasileira dão conta desta ampliação (BARBOSA, 2012).

3.2. Cultura do feijoeiro

O feijoeiro pertence à classe dicotiledônea, família *Leguminosae*, cujo gênero *Phaseolus* originou-se das Américas e possui cerca de 60 espécies, das quais cinco são cultivadas: *P. vulgaris* L., *P. lunatus* L., *P. coccineus* L., *P. acutifolius* A. Grau var. *latifolius* Freeman e *P. polynthus* Greenman. Sendo o feijão-comum (*Phaseolus vulgaris*, L.) é a espécie mais cultivada entre as demais do gênero *Phaseolus*. Considerando-se, porém, diversos gêneros e espécies, são cultivados em 121 países em todo o mundo, com produção em torno de 20,7 milhões de toneladas, em área de 25,6 milhões de hectares. O Brasil é o maior produtor do feijão comum (VIEIRA, 2006).

O feijão comum é cultivado por pequenos e grandes produtores, em diversificados sistemas de produção e em todas as regiões brasileiras, revestindo-se de grande importância econômica e social. Dependendo da cultivar e da temperatura ambiente, pode apresentar ciclos variando de 65 a 100 dias, o que o torna uma cultura apropriada para compor, desde sistemas agrícolas intensivos irrigados, altamente tecnificados, até aqueles com baixo uso tecnológico, principalmente de subsistência (AIDAR, 2012).

O plantio de feijão no Brasil é feito ao longo do ano, concentrando-se em três épocas ou safras. Dadas às características da cultura, a forma como o feijão é cultivado nas diferentes regiões do país, e a diversidade climática do Brasil, em qualquer mês, faz com que sempre haja produção em algum ponto do país, o que contribui para manter o abastecimento interno e reduzir a oscilação dos preços. A produção apresenta certa sazonalidade que se traduz em três safras não muito bem definidas no tempo.

A 1ª safra ou “safra das águas” (também chamada de “safra do Sul e Sudeste”) é colhida a partir de novembro até março, com maior intensidade em dezembro; a semeadura geralmente é feita entre agosto e outubro, podendo se estender até novembro e dezembro. A 2ª safra ou “safra da seca” ou “safrinha” (também chamada de “safra do Nordeste e Sudeste”) é colhida de abril-maio até junho-julho; nesse caso, a semeadura é feita entre janeiro e abril. A 3ª safra também é conhecida como “safra de outono-inverno” e “safra irrigada”; a semeadura é feita a partir de maio, com a colheita entre agosto e outubro (BARBOSA, 2012).

Os feijões são plantas herbáceas, anuais, com morfologia variável, consoante as cultivares. O sistema radicular do feijão é aprumado e superficial, composta de raiz principal da qual se desenvolvem, lateralmente, raízes secundárias, terciárias e possuem nódulos nas raízes laterais devido à simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio (VIEIRA, 2006).

O caule é herbáceo, classificado morfológicamente como haste, e apresenta na planta adulta nós e entrenós. O primeiro nó constitui os cotilédones (estruturas de reserva da planta); o segundo corresponde à inserção das folhas primárias; do terceiro nó em diante, estão inseridas as folhas trifoliadas; a porção alongada entre as raízes e os cotilédones e as primeiras folhas, epicótilo. O caule possui crescimento determinado ou indeterminado (VIEIRA, 2006).

O hábito de crescimento determinado caracteriza-se por ter o caule e os ramos laterais terminando em uma inflorescência (inflorescência terminal) e possuir um número limitado de nós; a floração inicia-se do ápice para a base da planta. O hábito indeterminado é caracterizado por possuir um caule principal com crescimento contínuo, numa sucessão de nós e entrenós; as inflorescências são axilares, isto é, desenvolvem-se nas axilas das folhas, e a floração inicia-se da base para o ápice da planta. Condições do ambiente podem influenciar o hábito de crescimento do feijoeiro, que deve ser avaliado durante a floração e a maturação fisiológica. O crescimento do caule determina os principais tipos de planta do feijoeiro: arbustivo, prostrado e trepador (VIEIRA, 2006).

Segundo Vieira (2006), os hábitos de crescimento são agrupados e caracterizados em quatro tipos principais:

- Tipo I - hábito de crescimento determinado, arbustivo e porte da planta ereto.
- Tipo II - hábito de crescimento indeterminado, arbustivo, porte da planta ereto e caule pouco ramificado.
- Tipo III - hábito de crescimento indeterminado, prostrado ou semiprostrado, com ramificação bem desenvolvida e aberta.
- Tipo IV - hábito de crescimento indeterminado, trepador; caule com forte dominância apical e número reduzido de ramos laterais, pouco desenvolvidos.

As flores do feijão agrupam-se em racimos, que nascem nas axilas das folhas, a partir de gemas floríferas e, mais raramente, de gemas mistas. As flores

são papilionadas, por cada flor apresentarem uma bráctea e duas bractéolas, na base do pedúnculo floral. O fruto é legume (vagem), pois possui um só carpelo, seco, deiscente, zigomorfo, geralmente alongado e comprido, com as sementes em uma fileira central, cuja deiscência ocorre na metade do carpelo (VIEIRA, 2006).

A semente é exalbuminada, isto é, não possui albume, as reservas nutritivas estão concentradas nos cotilédones. Constituída, externamente, de um tegumento ou testa, hilo (cicatriz do pedúnculo), micrópila e rafe; internamente, de um embrião formado pela plúmula, duas folhas primárias, hipocótilo, dois cotilédones e radícula (VIEIRA, 2006).

Segundo Ribeiro e Storck (2003), no Brasil há grande número de genótipos com características distintas dos mais variados grupos comerciais. Embora exista preferência local por determinada coloração de sementes, o feijão carioca tem maior aceitação nacional e é o tipo de grão mais semeado no País. Desse grupo, a cultivar Carioca é responsável pela maioria da produção de grãos de feijão, e qualquer nova cultivar deverá ter características de grãos semelhantes às do Carioca para manter a aceitação por produtores e consumidores (ABREU et al., 1994).

3.2.1. Cultivar Pérola e Estilo

A cultivar de feijão Pérola é proveniente de trabalho de seleção de linhas puras da cultivar Aporé, realizado pela Embrapa Arroz e Feijão. Esta cultivar possui hábito de crescimento indeterminado (entre os tipos II e III); porte semi-ereto a prostrado; ciclo normal de 85 a 95 dias; média de 46 dias para floração; flor branca; vagem verde, levemente rosada, na maturação; e vagem amarelo-areia na colheita. Classificado no grupo comercial carioca, o grão é de cor bege-clara, com rajas marrom-claras, brilho opaco e peso de 100 sementes de 27 g. A cultivar apresentou reação de resistência à ferrugem e ao mosaico-comum. Em condições de campo, foi moderadamente resistente à murcha de *Fusarium* e à mancha angular (EMBRAPA, 2013).

A cultivar BRS Estilo apresenta uma arquitetura de planta ereta, com hábito de crescimento determinado (tipos I), alto potencial produtivo, além da resistência ao acamamento e a oito patótipos do fungo causador da antracnose e ao mosaico

comum. Ele também demonstra estabilidade de produção e grãos claros com tamanho semelhante aos da cultivar Pérola, muito conhecida no mercado. Possui peso de 100 sementes de 26g. É uma cultivar de ciclo normal de 85-95 dias, indicada para as safras das "águas" em Goiás, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Pernambuco, Sergipe e Rio Grande do Sul; de "inverno" em Goiás, Mato Grosso e Tocantins; e da "seca" em Goiás, Paraná, Santa Catarina, Rondônia, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (EMBRAPA, 2013).

3.3. Períodos de interferências de plantas daninhas

O termo interferência refere-se ao conjunto de pressões ambientais que recebe uma determinada cultura agrícola em decorrência da presença das plantas infestantes no agroecossistema (RAMOS; PITELLI, 1994). A interferência pode ser direta (competindo pelos recursos do crescimento, alelopatia e parasitismo, interferência na colheita e tratos culturais) e indireta (hospedando pragas, doenças e nematoides, infestando os produtos colhidos) (CARVALHO; VELINI, 2001). No primeiro caso, a disponibilidade de nutrientes assume grande importância no que se refere à perda de produção das culturas agrícolas (BLACKSHAW et al., 2003). Procópio et al., 2004, por exemplo, verificaram que a adubação nitrogenada favoreceu mais o crescimento das plantas daninhas não Leguminosas, do que a cultura do feijoeiro, justificando a necessidade de manejo adequado.

A intensidade das interferências, normalmente, é avaliada por meio de decréscimos de produção e/ou crescimento da planta cultivada, como consequência da competição pelos fatores de crescimento disponíveis no ambiente (água, luz, nutrientes e CO₂), da liberação de substâncias alelopáticas e, de forma indireta, pelo fato de as plantas daninhas atuarem como hospedeiras de pragas, doenças e nematóides, além de dificultarem a realização dos tratos culturais e da colheita (CHISAKA, 1977).

Dentre os fatores condicionantes do grau de interferência, ainda se destacam as espécies presentes, levando-se em conta vigor, velocidade de crescimento inicial e densidade das plantas daninhas (SILVA et al., 2000), o suporte do ambiente (MALUF, 1999) e a cultivar. Neste caso, devem-se levar em

conta os limites populacionais da cultura, para que não ocorra competição intraespecífica (SOUZA, 2002).

Outro fator condicionante do grau de interferência é o período de convivência cultura-planta daninha. No período crítico de interferência das plantas daninhas com o feijoeiro há influência das condições ambientais, com variações de local para local e pode situar-se entre 15 e 57 dias após a emergência das plantas (KOZLOWSKI et al., 2002; SALGADO et al., 2007).

A partir do período anterior a interferência (PAI), do período total de prevenção a interferência (PTPI), e do período crítico de prevenção a interferência (PCPI) é possível determinar o tempo em que efetivamente o controle das plantas daninhas deve ser efetuado (PITELLI; DURIGAN, 1984). Segundo Pitelli (1985), estes períodos poderão ser reduzidos ou estendidos, afetando o período ideal para ser realizado o controle da comunidade infestante; a extensão destes períodos são afetadas por diversos fatores.

Segundo Pitelli e Durigan (1984), o PAI é considerado o momento a partir da emergência em que as culturas agrícolas podem conviver com as plantas daninhas não sendo suplantada a capacidade do meio em disponibilizar nutrientes, água e luz, o seu final reflete o momento em que a disponibilidade de um ou mais recursos essenciais à cultura é suplantado pelo recrutamento das plantas daninhas presentes na área.

Há um período no final do ciclo das culturas em que o controle da comunidade infestante não produzirá qualquer benefício a produtividade. As plantas daninhas que emergirem neste período, não atingirão crescimento suficiente pra entrar em competição com a cultura, a qual já está em fase avançada do ciclo de desenvolvimento e já mobilizou grande parte dos recursos necessários para completar seu ciclo agrícola, até este momento é o PTPI. E o período entre e PTPI é o PCPI que é o período crítico para aplicação de medidas de controle das plantas daninhas, que se não realizadas pode acarretar perdas intensas de produtividade (PITELLI; DURIGAN, 1984).

O fechamento da cultura é uma característica bastante importante, pois determina o momento, de seu ciclo, em que a cultura passa a exercer controle cultural sobre as infestantes. Diversos pesquisadores (KNAKE, 1972; MAUN 1977; XAVIER; PINTO, 1988; BRAZ; DURIGAN, 1993) já mostraram que o sombreamento mais precoce, determinado pelo fechamento da cultura, prejudica

o desenvolvimento das plantas daninhas e favorece a cultura na competição pelos fatores limitados do meio. O sombreamento prejudica também a germinação de sementes de plantas daninhas, já que a maioria delas são fotoblásticas positiva (TAYLORSON; BORTHWICK, 1969; FENNER, 1980).

3.4. Períodos de interferência do feijão

Segundo Borchardt et al. (2011), em um trabalho que objetivou determinar os períodos de interferência de plantas daninhas no feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.), observaram e concluíram que até os quatro dias após a emergência (DAE) o rendimento da cultura do feijoeiro não é afetado pela convivência com as plantas daninhas, até os 18 DAE é o período total onde as plantas daninhas devem ser controladas e o período de 4 a 18 DAE compreende o período crítico de prevenção à interferência, onde a competição com plantas daninhas afeta a produtividade da cultura do feijão.

Salgado et al. (2007) determinaram os períodos de interferência de plantas daninhas no feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.), sendo, o período anterior à interferência (PAI) de até os 17 dias após emergência da cultura, e o período total de prevenção à interferência (PTPI) ocorreu até 25 dias após a emergência da cultura. A interferência das plantas daninhas durante todo o ciclo de vida do feijoeiro reduziu-lhe a produtividade em 67%.

Kozlowski et al. (2002) em trabalho cujo o objetivo foi determinar o período crítico de prevenção da interferência das plantas daninhas sobre a cultura do feijoeiro, em sistema de semeadura direta, associando esse período com a fenologia da planta, observaram que o período crítico de prevenção da interferência ocorreu entre os estádios fenológicos V4 e R6, e a interferência das plantas daninhas durante todo o ciclo reduziu em média 71% o rendimento de grãos dos feijoeiros.

Segundo Arevalo e Rozanske (1991) relataram ocorrerem perdas entre 23% a 80% devido a presença de plantas daninhas no feijoeiro no Brasil e perdas variando de 20% a 80% em nível mundial.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Local da condução do experimento

O experimento foi realizado em campo, e conduzido em área da Horta Experimental, na Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB), (15°57'S, 47°55'W e altitude de 1.103 m) no período correspondente a 3ª safra, de abril a agosto de 2014.

4.2. Genótipos utilizados

A cultivar de feijão Pérola possui hábito de crescimento indeterminado (entre os tipos II e III), porte semi-prostado (EMBRAPA, 2013).

A cultivar de feijão BRS Estilo apresenta hábito de crescimento determinado (tipo I), arquitetura de planta ereta (EMBRAPA, 2013).

4.3. Tratamentos experimentais

O experimento em campo foi composto por sete tratamentos caracterizados de acordo com período de interferência das plantas daninhas em cada cultivar de feijão, conforme o quadro a seguir (Quadro 1; Figura 1).

Quadro 1. Tratamentos utilizados nos diferentes períodos de interferência nas cultivares de feijão Pérola e BRS Estilo.

Tratamentos	Descrição
T1	Testemunha (sem capina – presença de plantas daninhas)
T2	Com capina (mantido limpo – ausência de plantas daninhas).
T3	0 a 10 sem capina – depois mantido limpo até o final
T4	0 a 15 sem capina – depois mantido limpo até o final
T5	0 a 20 sem capina – depois mantido limpo até o final
T6	0 a 25 sem capina – depois mantido limpo até o final
T7	0 a 30 sem capina – depois mantido limpo até o final

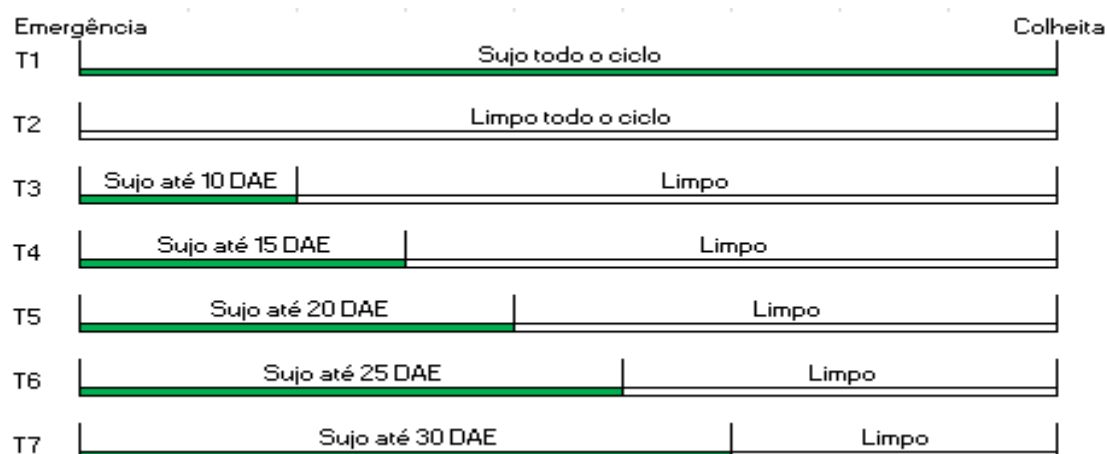


Figura 1. Representação esquemática dos tratamentos realizados.

4.4. Montagem experimental

As parcelas foram compostas por quatro linhas de plantas com dois metros de comprimento cada e espaçamento entrelinhas de 0,50 m (Figura 2). A área útil analisada foram as duas linhas centrais, descartando-se como bordadura 0,50 m de cada extremidade destas linhas.

As sementes foram tratadas com o inseticida de princípio ativo Imidacloprid e o fungicida Carboxin-Thiram no dia do plantio. A adubação no plantio foi realizada utilizando 15 gramas por metro linear (300 Kg/ha) com o adubo NPK (4-30-16), e a adubação nitrogenada de cobertura após 30 dias da emergência das plantas, utilizando 10 gramas de ureia por metro linear (200 Kg/ha). A irrigação utilizada foi por aspersão e procedeu conforme a necessidade da cultura.

4.5. Delineamento e análise estatística

Foi adotado o delineamento experimental em blocos casualizados, em esquema fatorial (2x7), sendo as duas cultivares e as sete diferentes períodos de convivência com as plantas daninhas, com três repetições, totalizando 42 parcelas. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade (BANZATTO; KRONKA, 1995). Foi utilizado o software ASSISTAT v.7.7 para as análises estatísticas dos dados.



Figura 2. Croqui da área experimental indicando tratamentos, cultivares, repetições e corredores.

4.6. Avaliações experimentais

Após a coleta de todas as plantas da área útil foram feitas as seguintes avaliações: número de vagens por plantas, peso de grãos por planta, peso de cem grãos e produtividade por cultivar.

O número de plantas por metro foi medido na área útil. O número de vagens por plantas foi obtido a partir da contagem de todas as vagens das dez plantas coletadas aleatoriamente de cada linha dentro da área útil de cada parcela. O peso de grãos por planta foi medido nas dez plantas aleatoriamente de cada linha dentro da área útil. O peso de cem grãos foi mensurado utilizando os grãos das plantas da área útil em todas as parcelas. A produtividade foi obtida através da população de plantas na linha útil.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação cultivares e períodos de convivência não foi significativa, então, procedeu-se a apresentação das análises de efeitos simples, conforme nas Tabelas 1 e 2. Observou-se que houve diferença significativa ($P < 0,05$), para o número de vagens por planta e peso de grãos por planta, sendo a cultivar BRS Estilo com maiores valores. Quanto ao peso de cem grãos entre as cultivares verificou-se que também houve diferença significativa (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios de número de vagens por planta, peso de grãos por planta e peso de 100 grãos, das cultivares Pérola e Estilo de feijão sob diferentes manejos de interferência de plantas daninhas.

CULTIVAR	NÚMERO DE VAGENS/PLANTA	PESO DE GRÃOS/ PLANTA	PESO DE 100 GRÃOS
PÉROLA	22,2 b ¹	28,60 b	26,17 a
ESTILO	27,5 a	33,53 a	25,75 a
Teste F	11,17**	5,22*	0,94 ^{NS}
DMS (Tukey 5%)	3,28	12,78	0,87

PERÍODO DE INTERFERÊNCIA ²	NÚMERO DE VAGENS/PLANTA	PESO DE GRÃOS/ PLANTA	PESO DE 100 GRÃOS
T1	11,9 b	13,34 b	22,30 c
T2	27,8 a	34,78 a	28,33 a
T3	29,0 a	35,67 a	27,75 a
T4	26,4 a	32,60 a	27,00 ab
T5	29,8 a	38,26 a	27,66 a
T6	23,7 a	29,23 a	24,60 bc
T7	25,3 a	33,56 a	24,10 c
Teste F	8,27**	8,45**	16,36**
DMS (Tukey 5%)	9,50	12,78	2,53
Teste F (CVxPPD)	1,51 ^{NS}	1,62 ^{NS}	2,26 ^{NS}
CV (%)	20,87	22,48	5,34

¹Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($P \geq 0,05$).

^{NS}Valor não significativo pelo Teste F; *valor significativo a 5% de probabilidade e **valor significativo a 1% de probabilidade.

²Tratamentos: 1) testemunha (sem capina - com presença de plantas daninhas todo o ciclo); 2) com capina (mantido no limpo - com ausência de plantas daninhas todo o ciclo); 3) 0 a 10 dias sem capina e depois no limpo até o final do ciclo; 4) 0 a 15 dias sem capina e depois no limpo até o final do ciclo; 5) 0 a 20 dias sem capina e depois no limpo até o final do ciclo; 6) 0 a 25 dias sem capina e depois no limpo até o final do ciclo; 7) 0 a 30 dias sem capina e depois no limpo até o final do ciclo.

Os tratamentos de períodos de interferência não apresentaram diferença significativa para o número de vagens por planta e para o peso de grãos por planta, diferindo apenas da testemunha (Tabela 1).

Os resultados para número de vagens por planta e peso de grãos por planta mostraram que quando existe a interferência das plantas daninhas durante o ciclo todo, este provocou um impacto negativo no desenvolvimento das plantas. Para o peso de cem grãos ocorreu diferença significativa entre os tratamentos, sendo que, os tratamentos T2, T3 e T5, foram os que apresentaram maior peso de cem grãos (Tabela 1).

Os valores de peso de cem grãos obtidos neste experimento foram muito próximos aos indicados pela EMBRAPA (2013), que são de 27 e 26 gramas por cem grãos para as cultivares Pérola e Estilo, respectivamente. Para os períodos de interferência os tratamentos T2, T3, T4, T5 apresentaram valores iguais ou mais altos do que a média para essas cultivares, e os tratamentos T6 e T7 junto com a testemunha apresentaram valores abaixo da média para essas cultivares, indicando que a interferência para esta característica ocorreu a partir de 25 dias que ficou sujo (sem o manejo de plantas daninhas).

Kozlowski et al. (2002) concluíram que, e a interferência das plantas daninhas durante todo o ciclo reduziu em média 71% o rendimento de grãos dos feijoeiros.

Segundo Lunkens (1997), a produtividade de grãos da cultura do feijão pode ser reduzida pela interferência das plantas daninhas de 15 a 97%, de acordo com a cultivar, época de semeadura, composição e densidade das espécies infestantes.

A produtividade diferiu significativamente ($P < 0,05$) entre as cultivares, sendo que a BRS Estilo apresentou maior produtividade (Tabela 2).

As produtividades de ambas as cultivares foram superiores ao valor médio da produtividade obtida de 3.159 Kg/ha no Distrito Federal, na safra irrigada (CONAB, 2014). Entretanto as duas cultivares ficaram abaixo do potencial produtivo indicado pela Embrapa (2013), que é de 4.011Kg/ha para Estilo e 3.903 Kg/ha para Pérola.

Tabela 2. Valores médios da produtividade, dada em kg/ha e em sacos/ha, das cultivares Pérola e Estilo de feijão sob diferentes manejos de interferência de plantas daninhas.

PRODUTIVIDADE		
CULTIVAR	Kg/ha	Sacos/ha
PÉROLA	3331,97 b ¹	55,5
ESTILO	3892,73 a	64,8
Teste F	5,53*	-
DMS (Tukey 5%)	488,37	-
PRODUTIVIDADE		
PERÍODO DE INTERFERÊNCIA ²	Kg/ha	Sacos/ha
T1	1237,62 b	20,6
T2	3985,43 a	66,4
T3	4341,73 a	72,3
T4	4185,65 a	69,7
T5	4167,44 a	69,4
T6	3539,18 a	58,9
T7	3829,42 a	63,8
Teste F	11,74**	-
DMS (Tukey 5%)	1413,04	-
Teste F (CVxPPD)	1,89 ^{NS}	-
CV (%)	21,37	-

¹Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($P \geq 0,05$).

^{NS}Valor não significativo pelo Teste F; *valor significativo a 5% de probabilidade e **valor significativo a 1% de probabilidade.

²Tratamentos: 1) testemunha (sem capina - com presença de plantas daninhas todo o ciclo); 2) com capina (mantido no limpo - com ausência de plantas daninhas todo o ciclo); 3) 0 a 10 dias sem capina e depois no limpo até o final do ciclo; 4) 0 a 15 dias sem capina e depois no limpo até o final do ciclo; 5) 0 a 20 dias sem capina e depois no limpo até o final do ciclo; 6) 0 a 25 dias sem capina e depois no limpo até o final do ciclo; 7) 0 a 30 dias sem capina e depois no limpo até o final do ciclo.

^{NS}Valor não significativo pelo Teste F; *valor significativo a 5% de probabilidade e **valor significativo a 1% de probabilidade.

Para o período de interferência ocorreu diferença significativa ($P < 0,05$) entre os tratamentos com algum controle de plantas daninhas (tratamentos T2, T3, T4, T5, T6, T7) sendo superior a testemunha (T1) (Tabela 2).

De acordo com Cobucci (2004) a competição das plantas daninhas com a cultura de feijão depende de uma série de fatores relacionados à cultura ou com as plantas daninhas, o que pode levar a perdas de rendimento variável. Neste trabalho pode-se comprovar a afirmação anterior, em que a testemunha (sem

capina em todo o ciclo) produziu menos 69% do que o T2 (com capina o ciclo todo), o tratamento T3 produziu menos 71,5% do que T2, o T4 produziu menos 70,5% do que T2, o T5 menos 70,4% do que T2, T6 menos 65,1% e T7 menos 67,7% de T2.

Na cultura do feijão, conforme indicado por Cobucci (2004) o PAI é 0 – 10 DAE e o PCPI varia de 10 a 30 DAE; por Vieira (2006) PAI = 0 - 15 DAE e o PCPI = 15 a 30 DAE e de acordo com Vitória Filho (1994) PAI = 0 - 20 DAE e PCPI = 20 a 30 DAE. Os dados obtidos por este trabalho são concordantes com as informações dos anteriores, justamente para os tratamentos T3 com PAI = 0 - 10 DAE, o T4 com PAI = 0 - 15 DAE e o T5 com PAI = 0 - 20 DAE.

Vários trabalhos que envolvem as relações de interferência entre plantas daninhas e o feijoeiro (AGUNDIS et al., 1963; RODRIGUEZ; FAIGUENBAUM, 1985; CHAGAS; ARAÚJO, 1988) estabeleceu como PTPI os 30 DAE. Em alguns trabalhos, o PTPI se estendeu até os 60-70 DAE, o que se deve provavelmente ao cultivar utilizado e às condições edafoclimáticas por ocasião da condução do trabalho. Nesses estudos, o PAI ocorreu entre a primeira e a segunda semana após a semeadura/ emergência da cultura, resultado esse que corrobora o obtido no presente estudo.

Desta forma, pode-se recomendar que independente da cultivar (em relação a arquitetura) o manejo das plantas daninhas, para evitar a matocompetição, deve ser iniciado após um PAI de 0-10 DAE por segurança, visando a não interferência na produtividade.

Outros trabalhos adotaram PAI de até os 17 dias após emergência da cultura, e o PTPI ocorreu até 25 dias após a emergência da cultura (SALGADO et al., 2007). Borchardt et al. (2011) adotaram PAI de 0 - 4 DAE, PTPI de 0 – 18 DAE e PCPI de 4 – 18 DAE.

6. CONCLUSÕES

- A cultivar Estilo é superior a cultivar Pérola nas características de número de vagens por plantas, peso de grãos por planta e produtividade, quando existe interferência das plantas daninhas.
- O manejo das plantas daninhas na cultura do feijão é fundamental para alcançar o máximo de produtividade.
- Recomenda-se adotar período PAI variando de 0 a 10 DAE e após manter limpo até o fechamento da entrelinha, PCPI de 10 a 30 DAE e PTPI de 0 a 30 DAE.

7. REFERÊNCIAS

- ABREU, et al. Progresso do melhoramento genético do feijoeiro: nas décadas de setenta e oitenta nas regiões Sul e Alto Paranaíba em Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.23, n.1, p.105-112, 1994.
- AGUNDIS, O.; VALTIERRA, A.; CASTILLO, B. Periodos criticos de competencia entre frijol y malezas. **Agric. Tec. Mexicana**, v. 2, p. 87-90, 1962-1963.
- AIDAR, H. **Cultivo do feijoeiro comum**: características da cultura. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão. (Sistema de Produção, 2) versão eletrônica jan/2013.
- AREVALO, R.A.; ROZANSKI, A. Plantas daninhas na cultura do feijão. In: SEMINÁRIO SOBRE PRAGAS E DOENÇAS DO FEIJOEIRO , 4.; 199, Campinas. **Anais...** Campinas: Estação Experimental do Instituto Biológico, 1991. 71p.
- BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. **Experimentação agrícola**. 3.ed. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 247p
- BARBOSA, F.R.; GONZAGA, A.C.O. **Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na região central brasileira**: 2011/2013. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2012. p.15-20. (Série Documentos).
- BARROSO, A. A. M.; YAMAUTI, M. S.; ALVES, P. L. C. A. Interferência entre espécies de planta daninha e duas cultivares de feijoeiro em duas épocas de semeadura; **Bragantia**, Campinas, v. 69, n. 3, p609-616, 2010.
- BLACKSHAW, R. E. Hairy nightshade (*Solanum sarrachoides*) interference in dry beans (*Phaseolus* L.). **Weed Science**, v. 39, p. 48-53, 1991
- BORCHARTT, L.; JAKELAITIS. A.; VALADÃO, F. C. A., VENTUROSOS, L. A. C.; SANTOS, C. L. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do feijoeiro-comum. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 3, p. 725-734, jul-set 2011.
- CARVALHO, F.T.; VELINI, E.D. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura da soja. **Planta Daninha**, v.19, p.317-322, 2001
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. (Eds.). **Sementes**: ciência, tecnologia e produção. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.
- CHAGAS, J. M.; ARAÚJO, G. A. A. Feijão. **Informe Agropecuária**, v.13, n.152, p.46-48, 1988.
- CHISAKA, H. Weed damage to crops: yield loss due to weed competition. In: FRYER, J. D.; MATSUNAKA, S. (Eds.) **Integrated control of weeds**. Tokyo: Japan Scientific Societies Press, 1977. p. 1-16.

COBUCCI, T. Manejo e controle de plantas daninhas em feijão. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. (Eds.). **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. P. 453 – 480.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento de safra brasileira**: grãos, quarto levantamento, dezembro 2014. Brasília: CONAB, 2014. 29p. (Disponível em: www.conab.gov.br)

EMBRAPA. **Catálogo de cultura de feijão comum**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2013.

FENNER, M. Germination tests of thirty-two East African Weed Species. **Weed Res.**, v.20, p.135- 138, 1980.

FERREIRA, F. A.; SILVA, A. A.; COBUCCI, T.; FERREIRA, L. R.; JAKELAITIS, A. Manejo de plantas daninhas. In: VIEIRA, C.; PAULA JR. T. J.; BORÉM, A (Eds.). **Feijão**. 2.ed. Viçosa: UFV, 2006. p. 307 – 340.

KNAKE, E.L. Effect of shade on giant foxtail. **Weed Science**, v.20, p.588-592, 1972.

KOZLOWSKI, L.A.; RONZELLI JÚNIOR, P.; PURISSIMO, C.; DAROS, E.; KOEHLER, H.S. Período crítico de interferência das plantas daninhas na cultura do feijoeiro-comum em sistema de semeadura direta. **Planta Daninha**, v. 20, n. 02, p. 213-220, 2002.

LUNKES, J. A. Manejo integrado de plantas daninhas na cultura do feijão. In: FANCELLI, A. L.; DOURADO-NETO, D. (Ed.). **Tecnologia da produção do feijão irrigado**. Piracicaba: Esalq, 1997. p. 9-19

MALUF, A.M. Competição intraespecífica entre *Amaranthus hybridus* L. e *Amaranthus viridis* L. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, p.1319-1325, 1999.

PITELLI, R. A. Competição e controle das plantas daninhas em áreas agrícolas. **Série Técnica IPEF**, v.4, n. 12, p. 1 – 24, set. 1987.

PITELLI, R. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**, v. 11, p. 16-27, 1985.

PITELLI, R.A.; DURIGAN, J.C. Terminologia para períodos de controle e de convivência das plantas daninhas em culturas anuais e bianuais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 15., 1984, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: SBHED, 1984. p.37-37.

PROCÓPIO, S.O.; SANTOS, J.B.; PIRES, F.R.; SILVA, A.A.; MENDONÇA, E.S. Absorção e utilização do nitrogênio pelas culturas da soja e do feijão e por plantas daninhas. **Planta Daninha**, v.22, p.365-374, 2004

RAMOS, L.R.M.; PITELLI, R.A. Efeitos de diferentes períodos de controle da comunidade infestante sobre a produtividade da cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.29, p.1523-1531, 1994.

RIBEIRO, N. D.; STORCK, L. Genitores potenciais para hibridações identificados por divergência genética em feijão carioca. **Ciência Rural**, v. 33, n. 3, 2003.

RODRIGUEZ, M. M. A.; FAIGUENBAUM, H. Capacidad competitiva de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), maravilha (*Heliothis annuus*) y papa (*Solanum tuberosum*) frente a las malezas y periodo crítico de competencia. **Simiente**, v. 55, n. 1/2, p. 40, 1985.

SALGADO, T.P.; Salles, M.S.; Martins, J.V.F.; Alves, P.L.C.A. Interferência das plantas daninhas no feijoeiro carioca. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 25, n. 3, p.443-448, 2007.

SILVA, A.A. et al. **Controle de plantas daninhas**. Brasília: ABEAS, 2000. 260p.

SOUSA, D.M.G.; LOBATO, E. **Cerrado: correção do solo e adubação**. 2.ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 416p.

SOUZA, A.B. et al. Populações de plantas e níveis de adubação e calagem para o feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*L.) em um solo de baixa fertilidade. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 26, p. 87-98, 2002.

TAYLORSON, R.B., BORTHWICK, H.A. Light filtration by foliar canopies: weed seed germination. **Weed Science**, v.17, n.1, p.48-51, 1969.

VICTÓRIA FILHO, R. Manjo integrado de plantas daninhas no feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). In: **SEMINÁRIO SOBRE PLANTAS, DOENÇAS E PLANTAS DANINHAS DO FEIJOEIRO**, 5, Piracicaba. 1994.

VIEIRA, C.; PAULA JUNIOR, T.J.; BORÉM A. Feijão. Viçosa: UFV, 2006. 600 p. XAVIER, F.E.; PINTO, J.J.O. Redução da dosagem de herbicida, em pós emergência, em função da utilização de menores espaçamentos de semeadura da soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 17, 1988, Piracicaba. **Resumos...** Piracicaba: SBHED, 1988. p.146-147.